

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-6175

(43)公開日 平成6年(1994)1月14日

(51)Int.Cl.⁵

H 03 H 9/56
9/02

識別記号

府内整理番号
7259-5 J
8221-5 J

F I

技術表示箇所

(21)出願番号

特願平4-161185

(22)出願日

平成4年(1992)6月19日

(71)出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72)発明者 入江 誠

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式
会社村田製作所内

(74)代理人 弁理士 森下 武一

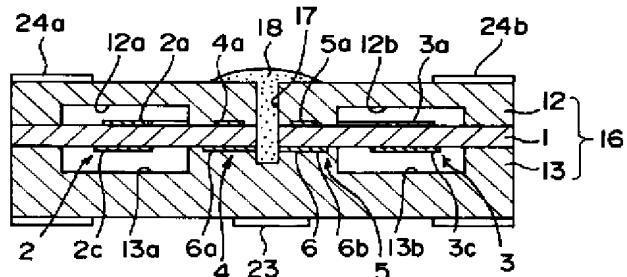
審査請求 未請求 請求項の数7(全7頁)

(54)【発明の名称】 圧電部品

(57)【要約】

【目的】 入力電極と出力電極の間に発生する浮遊容量や振動子部相互間の干渉を抑えることができる構造の圧電部品を得る。

【構成】 振動子部2及びコンデンサ部4を圧電体基板1の入力側に設け、振動子部3及びコンデンサ部5を圧電体基板1の出力側に設ける。そして、圧電体基板1と封止基板12, 13とで密閉された振動空間を備えた積層体16を構成する。この積層体の振動子部2及びコンデンサ部4と、振動子部3及びコンデンサ部5との間に、圧電体基板1及び封止基板12を完全に分割する溝17を形成した後、この溝17を基板1, 12より誘電率の低い樹脂18にて充填する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】二つの振動子部と二つのコンデンサ部を少なくとも有し、前記一方の振動子部及びコンデンサ部を基板の一方の側に設け、前記他方の振動子部及びコンデンサ部を基板の他方の側に設けた圧電体基板と、前記圧電体基板を挟んで振動空間を形成する二つの封止基板とを備え、

前記圧電体基板と前記一方の封止基板をそれぞれ分割する溝を、前記一方の振動子部及びコンデンサ部と、前記他方の振動子部及びコンデンサ部との間に設け、この溝に樹脂を充填したこと、

を特徴とする圧電部品。

【請求項2】二つの振動子部とこの二つの振動子部の間に配設された一つのコンデンサ部を少なくとも有した圧電体基板と、

前記圧電体基板を挟んで振動空間を形成する二つの封止基板とを備え、

前記圧電体基板と前記一方の封止基板をそれぞれ分割する溝を、前記コンデンサ部と前記一方の振動子部の間、及び前記コンデンサ部と前記他方の振動子部の間に設け、この溝に樹脂を充填したこと、

を特徴とする圧電部品。

【請求項3】溝によって分割された封止基板に、少なくとも前記溝に跨った状態で補強部材が接合していることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の圧電部品。

【請求項4】少なくとも二つの振動子部を有する圧電体基板と、

前記圧電体基板を挟んで振動空間を形成する二つの封止基板と、

少なくとも一つのコンデンサ部を有した誘電体基板とを備え、前記圧電体基板と前記一方の封止基板をそれぞれ分割する溝を、前記二つの振動子部の間に設けると共にこの溝に樹脂を充填し、前記誘電体基板を分割する溝を前記誘電体基板の入力側と出力側の間に設けたこと、

を特徴とする圧電部品。

【請求項5】誘電体基板を分割する溝が、前記誘電体基板に接する封止基板にまで設けられていることを特徴とする請求項4記載の圧電部品。

【請求項6】一方の封止基板と圧電体基板をそれぞれ分割する溝を、他方の封止基板にまで設けたことを特徴とする請求項1又は請求項2又は請求項3又は請求項4又は請求項5記載の圧電部品。

【請求項7】二つの振動子部と一つのコンデンサ部を少なくとも有した圧電体基板と、

前記圧電体基板を挟んで振動空間を形成する二つの封止基板と、

前記一方の封止基板にフレキシブル接着剤を介して接合した振動伝搬防止部材とを備え、

前記二つの封止基板と前記圧電体基板をそれぞれ分割す

2

ると共に前記振動伝搬防止部材にまで達する溝を前記振動子部の間に設け、この溝に樹脂を充填したこと、を特徴とする圧電部品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、発振回路、フィルタ回路等に使用される圧電部品に関する。

【0002】

【従来の技術と課題】従来より、この種の圧電部品としては、図18に示す積層タイプのものがある。この圧電部品は、二つの振動子部とこの二つの振動子部を結合するためのコンデンサ部を有する圧電体基板120と、この圧電体基板120を挟んで振動空間を形成する二つの封止基板121, 122とで積層体を構成している。この積層体の両端部には入力電極125、出力電極126が設けられ、中央部にはグランド電極127が設けられている。

【0003】ところが、この圧電部品をさらに小型化すると、入力電極125と出力電極126の間隔が狭くなるため、入力電極125と出力電極126との間に大きな浮遊容量が発生した。また、これとは別に、一方の振動子部で生じた振動が、封止基板121, 122を伝搬して他方の振動子部に干渉することにより、高周波特性が劣化するという問題もあった。

【0004】そこで、本発明の課題は、入力電極と出力電極の間に発生する浮遊容量や振動子部相互間の干渉を抑えることができる構造の圧電部品を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段と作用】以上の課題を解決するため、本発明に係る圧電部品は、二つの振動子部とこの二つの振動子部を結合するためのコンデンサ部を有する圧電体基板と、この圧電体基板を挟んで振動空間を形成する二つの封止基板とを備え、前記圧電体基板と前記一方の封止基板をそれぞれ分割する溝を前記二つの振動子部の間に設けた。この溝には、圧電体基板や封止基板より低い誘電率の樹脂、例えばエポキシ系樹脂等が充填される。従って、溝を設けた圧電体基板及び封止基板全体の誘電率が小さくなるため、圧電部品の入出力間に発生する浮遊容量が小さくなる。

【0006】また、溝によって分割された封止基板に、少なくとも前記溝に跨った状態で補強部材を接合させれば、溝を設けたことによる圧電部品の機械的強度の低下が補償される。また、誘電体基板を圧電体基板と封止基板からなる積層体に接合し、二つの振動子部を結合するための容量を誘電体基板に設けたコンデンサ部にて確保してもよい。この場合、誘電体基板に誘電体基板を分割する溝を設けることにより、圧電部品の入出力間の浮遊容量が抑えられる。

【0007】さらに、圧電体基板と封止基板からなる積

層体に、圧電体基板と一方の封止基板を分割する溝を形成する場合、この分割溝を他方の封止基板にまで設けるようすれば、前記圧電体基板と前記一方の封止基板は確実に分割される。また、振動伝搬防止部材をフレキシブル接着剤、例えばゴム系の接着剤を介して圧電体基板と封止基板からなる積層体に接合し、前記圧電体基板と前記封止基板を分割すると共に前記振動伝搬防止部材にまで達する溝を二つの振動子部の間に設け、この溝に樹脂を充填する構造を採用すれば、一方の振動子部に生じる振動は溝を充填する樹脂とフレキシブル接着剤によって遮られ、他方の振動子部に影響を及ぼさなくてすむ。

【0008】

【実施例】以下、本発明に係る圧電部品の実施例を添付図面を参照して説明する。各実施例において同一部品及び同一部分には同じ符号を付した。

【第1実施例、図1～図6】第1実施例の圧電部品は、二つの圧電振動子と二つのコンデンサを内蔵したものであり、そのうちの一つの圧電振動子とコンデンサを圧電体基板の入力側に設け、他の圧電振動子とコンデンサを圧電体基板の出力側に設けたものである。図1に示すように、圧電部品は、圧電体基板1と、この圧電体基板1を挟んで振動空間を形成する封止基板12、13とで構成されている。

【0009】圧電体基板1は、PZT等のセラミック材からなる。圧電体基板1の表面には、振動電極2a、2b、振動電極3a、3b、容量電極4a、容量電極5a、電極2b、3bにそれぞれ接続された入力側引出し電極7及び出力側引出し電極8、補助電極9a、9bが設けられている。さらに、基板1の裏面には、図2に示すように、振動電極2c、振動電極3c及び後述の分割溝17によって最終的には容量電極6aと容量電極6bに分割されるべき容量電極6が所定の位置に設けられている。振動子部2、3はそれぞれ振動電極2a～2c、3a～3cにて構成され、コンデンサ部4、5はそれぞれ容量電極4a、6a、5a、6bにて構成されている。

【0010】絶縁性封止基板12、13は、一方の面に振動空間形成用凹部12a、12b(図4参照)、13a、13bを配設している。次に、以上の構成品1、12、13の組立て手順について説明する。まず、図3に示すように圧電体基板1の上下に封止基板12、13をエポキシ系の接着剤等を介して固着し、密閉された振動空間を有する積層体16とする。この積層体16に圧電体基板1及び封止基板12を2分割する溝17を形成する。このとき、圧電体基板1及び封止基板12を完全に分割するため、製造公差等も考慮して溝17を封止基板13にまで設けるべく、溝17の深さが設定される。ただし、基板1、12を完全に分割するという条件を満足すれば、必ずしも基板13に溝17を設ける必要はない。容量電極6は溝17によって分割され、容量電極6

aと容量電極6bとされる。従って、この溝17は、振動子部2及びコンデンサ部4と振動子部3及びコンデンサ部5との間に設けられることとなる。

【0011】次に、図4に示すように、溝17に樹脂18を充填する。樹脂18の材料としては、圧電体基板1や封止基板12、13より低い誘電率のもの、例えばエポキシ系樹脂等が用いられる。樹脂18は溝17の開口部に広面積に盛り上げられた状態で形成されている。溝17を形成したことによる圧電部品の機械的強度の低下を樹脂18を盛り上げることによって少なくするためである。

【0012】次に、図5に示すように、積層体16の両端部にスパッタや蒸着等の薄膜形成手段にて入力電極20、出力電極21及び補助電極24a、24bをそれぞれ形成すると共に、積層体16の手前側端面に中継電極22、奥側端面にグランド電極23を形成する。そして、入力電極20は引出し電極7に接続され、出力電極21は引出し電極8に接続され、中継電極22は容量電極4a、5aに接続され、グランド電極23は容量電極6a、6bに接続される。図6に圧電部品の電気等価回路図を示す。

【0013】こうして得られた圧電部品は、入力電極20と出力電極21の間に誘電率の低い樹脂18にて充填された溝17が形成されているので、入力電極20と出力電極21の間の誘電率が小さくなり、入出力電極20～21間に発生する浮遊容量が小さいものとなる。

【第2実施例、図7～図10】第2実施例の圧電部品は、二つの圧電振動子と一つのコンデンサを備えたものである。図7に示すように、圧電体基板31と、この圧電体基板31を挟んで振動空間を形成する封止基板42、43とで構成されている。圧電体基板31の表面には、振動電極32a、32b、振動電極33a、33b、電極32a、33aにそれぞれ接続された入力側引出し電極37、出力側引出し電極38、電極32b、33bにそれぞれ接続された中継引出し電極34a、34b及び容量電極36aが設けられている。さらに、基板31の裏面には、図8に示すように、振動電極32c、振動電極33c、電極32c、33cにそれぞれ接続されたグランド側引出し電極35a、35b及び容量電極36bが所定の位置に設けられている。振動子部32、33はそれぞれ振動電極32a～32c、33a～33cにて構成され、コンデンサ部36は容量電極36a、36bにて構成されている。この圧電体基板1は、コンデンサ部36の両側部分に設けられる後述の2本の分割溝47a、47bによって分割されることとなる。

【0014】絶縁性封止基板42、43は一方の面に振動空間形成用凹部42a、42b(図9参照)、43a、43bを配設している。図9に示すように、これらの構成品31、42、43は積み重ねられて固着され、密閉された振動空間を有する積層体46とされる。この

積層体46には圧電体基板31及び封止基板42を3分割する2本の溝47a及び47bが、それぞれ振動子部32とコンデンサ部36の間及び振動子部33とコンデンサ部36の間に形成される。この溝47a, 47bは誘電率の低い樹脂48が充填されており、溝47a, 47bの開口部は樹脂48が広面積に盛り上げられている。

【0015】次に、図10に示すように、積層体46の両端部に薄膜形成手段にて入力電極50、出力電極51及び補助電極54a, 54bをそれぞれ形成すると共に、積層体46の手前側端面に中継電極52、奥側端面にグランド電極53を形成する。そして、入力電極50は引出し電極37に接続され、出力電極51は引出し電極38に接続され、中継電極52は容量電極36a及び中継電極34a, 34bに接続され、グランド電極53は容量電極36b及び引出し電極35a, 35bに接続される。

【0016】こうして得られた圧電部品は、前記第1実施例の圧電部品と同様の作用、効果を奏する。

【第3実施例、図11】図11に示すように、第3実施例の圧電部品は、前記第1実施例において説明した圧電体基板1と封止基板12, 13とで構成される積層体16に、エポキシ系等の接着剤にて補強基板60を固着したものである。溝17は圧電体基板1と封止基板12を2分割し、封止基板13にまで設けられている。溝17は誘電率の低い樹脂18にて充填されている。圧電部品の両端部には入力電極61、出力電極62が設けられ、中央部にはグランド電極63が設けられている。

【0017】以上の構成からなる圧電部品は前記第1実施例の圧電部品と同様の作用、効果を奏すると共に、補強基板60によって溝17を形成したことによる圧電部品の機械的強度の低下を充分補償することができる構造となっている。

【第4実施例、図12～図16】第4実施例の圧電部品は、二つの圧電振動子と一つのコンデンサを内蔵したものである。図12に示すように、圧電体基板71と、この圧電体基板を挟んで振動空間を形成する封止基板82, 83と、誘電体基板88(図14参照)とで構成されている。圧電体基板71の表面には振動電極72a, 72b、振動電極73a, 73b、電極72a, 73aにそれぞれ接続された入力側引出し電極75及び出力側引出し電極76、電極72b, 73bにそれぞれ接続された中継引出し電極77a, 77b、補助電極78a, 78bが設けられている。さらに、基板71の裏面には、図13に示すように、振動電極72c、振動電極73c、電極72c, 73cにそれぞれ接続されたグランド側引出し電極79a, 79bが設けられている。振動子部72, 73はそれぞれ振動電極72a～72c, 73a～73cにて構成されている。この圧電体基板71は、振動子部72と振動子部73の間に設けられる後述

の分割溝87によって分割されることになる。封止基板82, 83は一方の面には振動空間形成用凹部82a, 82b(図16参照)、83a, 83bが配設されている。

【0018】図14に示すように、これらの構成品71, 82, 83は積み重ねられて固着され、密閉された振動空間を有する積層体85とされる。この積層体85に圧電体基板71及び封止基板82を2分割する溝87が、振動子部72と振動子部73の間に形成される。この溝87は誘電率の低い樹脂88にて充填されている。この積層体85の上面に誘電体基板90が接着剤を介して固着する。誘電体基板90の表面には容量電極91a、下地電極92a, 92b, 92c, 92dが設けられている。誘電体基板90の裏面には容量電極91bが設けられている。コンデンサ部91は容量電極91a, 91bにて構成されている。

【0019】次に、図15に示すように、圧電部品の両端部に薄膜形成手段にて入力電極94、出力電極95及び補助電極98a, 98bをそれぞれ形成すると共に、圧電部品の手前側端面部に中継電極96、奥側端面部にグランド電極97を形成する。入力電極94は入力側引出し電極75に接続され、出力電極95は出力側引出し電極76に接続され、中継電極96は中継引出し電極77a, 77bに接続され、グランド電極97はグランド引出し電極79a, 79bに接続される。

【0020】さらに、入力電極94と出力電極95間の浮遊容量を抑えるために、入力電極94とグランド電極97の間及び出力電極95とグランド電極97の間に幅の広い溝99a, 99bを形成する。この溝99a, 99bは誘電体基板90を完全に3分割するように、製造公差等も考慮して封止基板82にまで設けられている。但し、基板90を完全に分割するという条件を満足すれば、必ずしも基板82に溝99a, 99bを設ける必要はない。また、溝99a, 99bのいずれか一方の溝だけを設けるものであってもよい。

【0021】図16は得られた圧電部品の垂直断面図である。容量電極91aと91bの間に容量が発生する。この圧電部品は前記第1実施例の圧電部品と同様の作用、効果を奏する。

【第5実施例、図17】図17に示すように、第5実施例の圧電部品は、前記第1実施例において説明した圧電体基板1と封止基板12, 13とで構成される積層体16に、フレキシブル接着剤(柔軟性を有する接着剤)102にて振動伝搬防止基板103を接着したものである。フレキシブル接着剤102の材料としては、ゴム系の樹脂接着剤等が用いられる。溝100は圧電体基板1と封止基板12, 13を2分割し、振動伝搬防止基板103にまで設けられている。溝100は誘電率の低い樹脂101にて充填されている。圧電部品の両端部には入力電極104及び出力電極105が設けられている。

【0022】以上の構成において、振動子部2及び3にてそれぞれ発生した振動は一部封止基板12, 13に伝搬される。しかし、封止基板12に伝搬した振動は溝100に充填された樹脂101によって遮られ、封止基板13に伝搬した振動はフレキシブル接着剤102によって遮られる。従って、振動子部2及び3にてそれぞれ発生した振動は、相互に干渉し合うことがなく、高周波特性の劣化のない圧電部品が得られる。

【0023】[他の実施例] 本発明に係る圧電部品は前記実施例に限定されるものではなく、その要旨の範囲内で種々に変形することができる。封止基板や圧電体基板を分割する溝の形状、幅寸法等については任意であり、仕様に合わせて種々のものが採用される。

【0024】また、前記各実施例は内部電極の電気的接続を全て積層体の端面で行っているが、必ずしもこれに限定されるものではなく、スルーホール等の接続手段を用いて内部電極の電気的接続を行ってもよい。

【0025】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明によれば、圧電体基板とこの圧電体を挟んで振動空間を形成する二つの封止基板とで構成された積層体に、前記一方の封止基板と前記圧電体基板を分割する溝を設け、この溝に圧電体基板や封止基板より誘電率の低い樹脂を充填したので、圧電部品の入出力間の誘電率が小さくなり、入出力間に発生する浮遊容量が小さい圧電部品を得ることができる。

【0026】また、溝によって分割された封止基板に、少なくとも前記溝に跨った状態で補強部材を接合させることにより、溝による圧電部品の機械的強度の低下を補強部材によって補償することができる。また、誘電体基板を圧電体基板と封止基板からなる積層体に接合すれば、二つの振動子部を結合するための容量を誘電体に設けたコンデンサ部にて確保することができる。従って、圧電体基板にコンデンサ部を設ける必要がなくなり、その分、圧電体基板の面積を小さくすることができ、実装面積の小さい圧電部品が得られる。

【0027】さらに、圧電体基板と一方の封止基板をそれぞれ分割する溝を他方の封止基板にまで設けるようすれば、分割溝を形成する際、一方の封止基板を圧電体基板を確実に分割することができ、作業時間の短縮が図れる。また、振動伝搬防止部材をフレキシブル接着剤を介して圧電体基板と封止基板からなる積層体に接合し、前記封止基板と圧電体基板を分割すると共に、前記振動伝搬防止部材にまで達する溝を二つの振動子部の間に設け、この溝に樹脂を充填する構造を採用すれば、一方の振動子部に発生した振動は溝を充填する樹脂とフレキシブル接着剤によって遮られ、他方の振動子部に影響を及ぼさない。この結果、振動子部相互間の干渉を抑えることができる構造の圧電部品を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る圧電部品の第1実施例を示す組立て斜視図。

【図2】図1に示されている圧電体基板の平面図。

【図3】分割溝形成工程を説明するための斜視図。

【図4】圧電部品の外観を示す斜視図。

【図5】図4のX-X'の垂直断面図。

【図6】図5に示した圧電部品の電気等価回路図。

【図7】本発明に係る圧電部品の第2実施例を示す組立て斜視図。

10 【図8】図7に示されている圧電体基板の平面図。

【図9】圧電部品の外観を示す斜視図。

【図10】図9のX-X'の垂直断面図。

【図11】本発明に係る圧電部品の第3実施例を示す垂直断面図。

【図12】本発明に係る圧電部品の第4実施例を示す組立て斜視図。

【図13】図12に示されている圧電体基板の平面図。

【図14】図12に続く組立て工程を説明するための組立て斜視図。

20 【図15】圧電部品の外観を示す斜視図。

【図16】図15のX-X'の垂直断面図。

【図17】本発明に係る圧電部品の第5実施例を示す垂直断面図。

【図18】従来例を示す斜視図。

【符号の説明】

1…圧電体基板

2, 3…振動子部

4, 5…コンデンサ部

12, 13…封止基板

30 17…溝

18…樹脂

31…圧電体基板

32, 33…振動子部

36…コンデンサ部

42, 43…封止基板

47a, 47b…溝

48…樹脂

60…補強基板

71…圧電体基板

40 72, 73…振動子部

82, 83…封止基板

87…溝

88…樹脂

90…誘電体基板

91…コンデンサ部

99a, 99b…溝

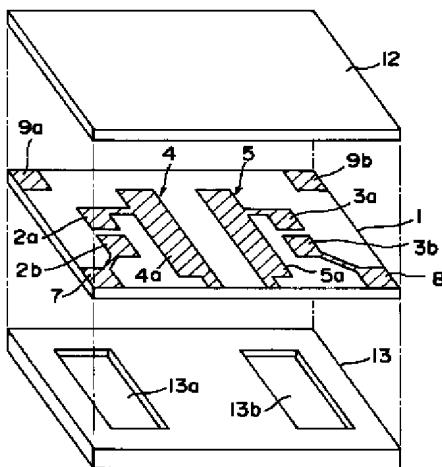
100…溝

101…樹脂

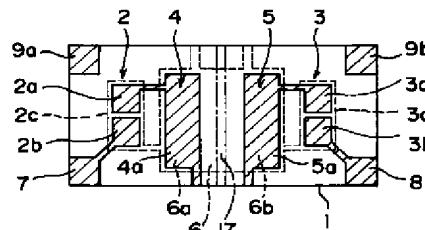
102…フレキシブル接着剤

50 103…振動伝搬防止基板

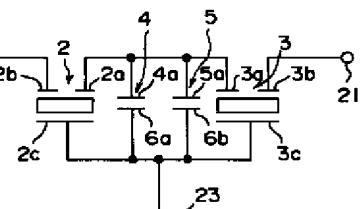
【図1】



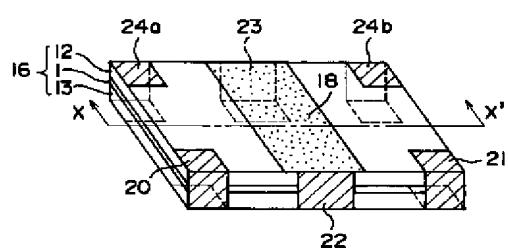
【図2】



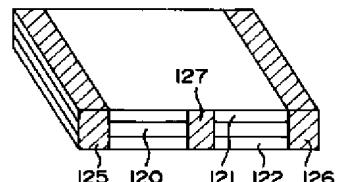
【図6】



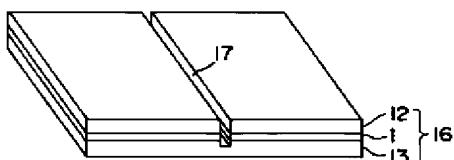
【図4】



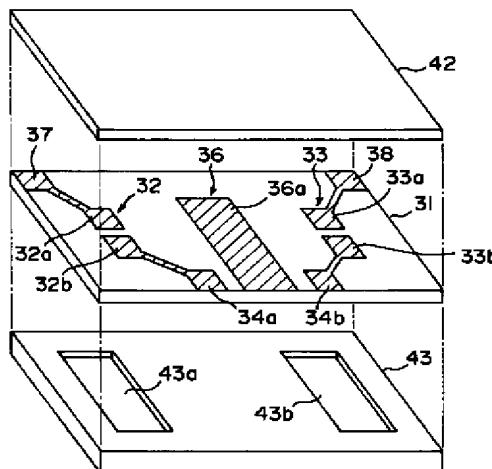
【図18】



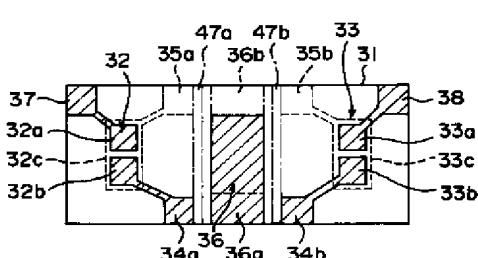
【図3】



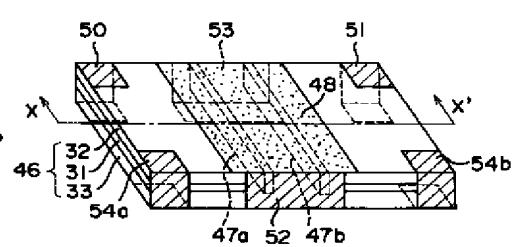
【図7】



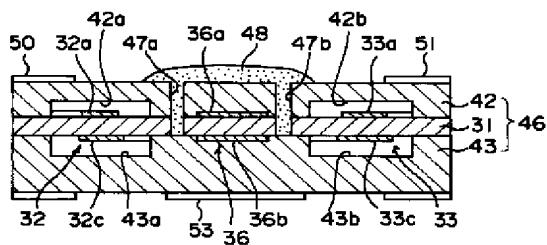
【図8】



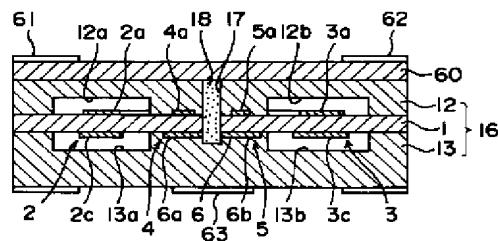
【図9】



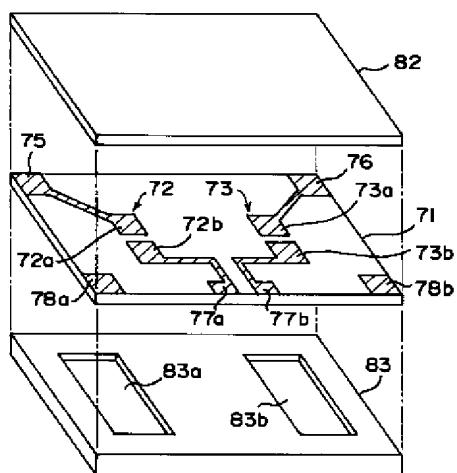
【図10】



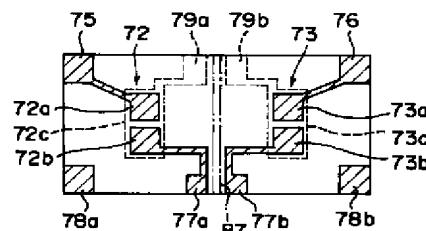
【図11】



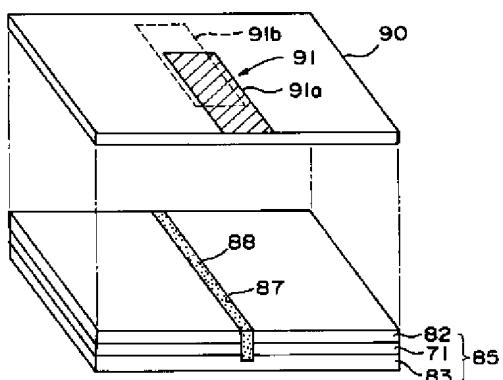
【図12】



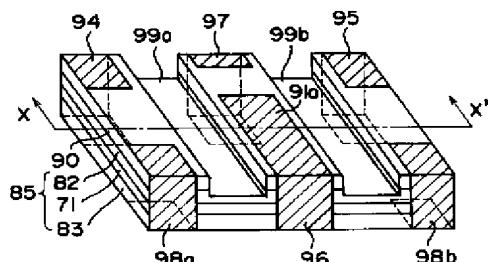
【図13】



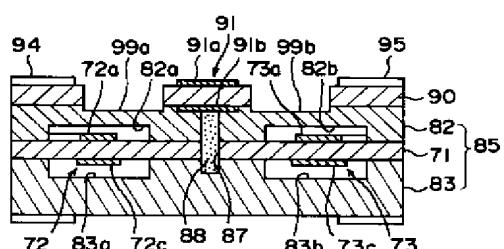
【図14】



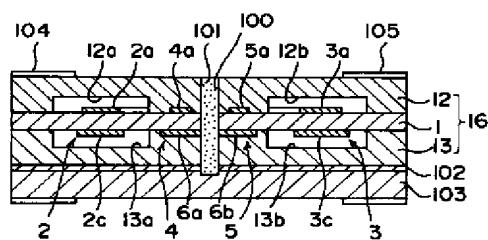
【図15】



【図16】



【図17】



PAT-NO: JP406006175A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06006175 A
TITLE: PIEZOELECTRIC COMPONENT
PUBN-DATE: January 14, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
IRIE, MAKOTO	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MURATA MFG CO LTD	N/A

APPL-NO: JP04161185

APPL-DATE: June 19, 1992

INT-CL (IPC): H03H009/56 , H03H009/02

US-CL-CURRENT: 333/191

ABSTRACT:

PURPOSE: To suppress stray capacitance generated between an input electrode and an output electrode and interference between vibrators.

CONSTITUTION: A vibrator section 2 and a capacitor section 4 are provided on the input side of a piezoelectric substrate 1 and a vibrator section 3 and a capacitor section 5 are provided on the output side of the piezoelectric substrate 1. Then the piezoelectric substrate 1 and sealing substrates 12, 13 form a laminator 16 provided with an enclosed vibration space. After a groove 17 completely separating the piezoelectric substrate 1

and the sealing substrate 12 is formed among the vibrator section 2, the capacitor section 4, the vibrator section 3, the capacitor section 5 in the laminator, the groove 17 is filled by a resin 18 whose dielectric constant is lower than that of the substrates 1, 12.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio